

Минобрнауки России
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Программирования и информационных технологий



проф. Махортов С.Д.

подпись, расшифровка подписи

10.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.37 Проектирование баз данных

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.03.04 Программная инженерия

2. Профиль подготовки/специализация:

Информационные системы и сетевые технологии

3. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавриат

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра программирования и информационных технологий

6. Составители программы: Чекмарев Андрей Игоревич, старший преподаватель

7. Рекомендована: НМС ф-та компьютерных наук, протокол № 5 от 10.03.2021

8. Учебный год: 2023-2024

Семестр(ы): 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины: знакомство студентов с применением баз данных в информационных системах, формирование навыков проектирования и работы с реляционными базами данных.

Основные задачи дисциплины:

- знакомство студентов с различными типами баз данных и их применением в информационных системах;
- изучение принципов реляционных баз данных как наиболее часто используемых на практике;
- изучение принципов моделирования данных с использованием диаграмм «сущность-связь»;
- формированием практических навыков работы с реляционными СУБД посредством языка SQL;
- формирование практических навыков по переносу разработанных реляционных моделей данных в РСУБД (создание схем баз данных);
- практическое знакомство студентов с созданием простейших приложений, работающих с базами данных.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина входит в вариативную часть ООП. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, сформированные в процессе освоения дисциплин «Введение в программирование», «Алгоритмы и структуры данных».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<p>знать: различные типы баз данных и их применение в информационных системах</p> <p>уметь: создавать схемы реляционных баз данных</p> <p>владеть (иметь навык(и)): навыками использования современных СУБД</p>
		ОПК-2.2	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе	<p>знать: технологии и методы проектирования баз данных</p> <p>уметь: проектировать базы данных в</p>

			отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	соответствии с поставленной задачей владеть (иметь навык(и)): навыками проектирования схем реляционных баз данных
		ОПК-2.3	Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	знать: программные средства для проектирования баз данных уметь: использовать программные средства для проектирования баз данных владеть (иметь навык(и)): навыками проектировать базы данных для поставленных задач
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ОПК-6.1	Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	знать: принципы моделирования данных с использованием диаграмм «сущность-связь» уметь: приводить данные к нормальной форме по принципу «сущность-связь» владеть (иметь навык(и)): навыками моделирования данных с использованием диаграмм «сущность-связь»
		ОПК-6.2	Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ	знать: принципы реляционной алгебры, применение отношений между таблицами уметь: применять принципы реляционной алгебры для проектирования отношений между таблицами владеть (иметь навык(и)): навыками проектирования реляционных таблиц

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час: 3/108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 5	Всего
Аудиторные занятия	66	66
Лекционные занятия		
Практические занятия	50	50
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа	42	42
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	0	0
Часы на контроль		0
Всего	108	108

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение в базы данных	Что такое база данных, принципы применения. Место баз данных (БД) в информационных системах.
2	Виды баз данных и систем управления базами данных	Модели БД: иерархические, сетевые, реляционные, объектно-ориентированные базы данных. Задачи систем управления БД (СУБД). Виды СУБД: встраиваемые, однопользовательские и сетевые многопользовательские. Краткий обзор наиболее распространенных реляционных СУБД (РСУБД).
3	Основные понятия реляционной модели данных	Основные понятия реляционной модели данных: отношение, кортеж, атрибут, домен, ключ отношения. ER-моделирование предметной области. Понятие нормальных форм и принципы нормализации реляционной модели данных.
4	Логическая и физическая модели данных	Соответствие понятий логической (реляционной) модели данных объектам в РСУБД: таблица, строка, поле (столбец), типы данных и ограничения целостности, первичные и внешние ключи.
5	Язык запросов SQL, простейшие SELECT-запросы	Введение в SQL: типы команд, команда SELECT. Принципы работы с РСУБД MYSQL.
6	SELECT-запросы, встроенные функции	Отбор конкретных столбцов. Отбор строк с помощью конструкции WHERE: операторы сравнения, логические операторы, [NOT] LIKE, [NOT] BETWEEN, IS [NOT] NULL. Сортировка данных с помощью ORDER BY. Применения встроенных функций: математических, логических, строковых.
7	Группировка данных в SELECT-запросах	Группировка данных с помощью конструкции GROUP BY. Агрегатные функции COUNT, SUM, AVG, MIN и MAX. Примеры.
8	Соединение таблиц в SELECT-запросах.	Виды соединений (объединений) таблиц: CROSS JOIN, INNER JOIN, LEFT/RIGHT/FULL OUTER JOIN. Перечисление нескольких таблиц в секции FROM как частный случай соединения таблиц. Соединение таблиц и группировка данных. Примеры.

9	Подзапросы	Подзапросы в SELECT: в качестве единственного значения, вместо таблиц. Конструкции [NOT] IN, [NOT] EXISTS, предикаты ANY/ALL применительно к подзапросам. Вложенные подзапросы. Примеры.
10	Команды изменения данных в языке SQL	Команды INSERT, UPDATE и DELETE. Примеры
11	Основные этапы проектирования баз данных	Понятие жизненного цикла информационных систем. Обследование предметной области: основные проблемы и сложности, а также способы их преодоления. ER-моделирование и создание схемы базы данных. Визуальные инструменты и основные DDL-команды.
12	Ограничения целостности	Назначение ограничений целостности. Основные их виды, поддерживаемые РСУБД: первичные и внешние ключи, уникальность, CHECK. Создание ограничений целостности в MYSQL.
13	Первоначальное наполнение баз данных	Импорт и экспорт данных с помощью утилит. Создание SQL-запросов импорта данных и работа с ним.
14	Программирование взаимодействия с РСУБД	Взаимодействие с РСУБД из программного кода на примере языка Python: выборка и отображение данных, изменение данных.
15	Создание Web-интерфейса для работы с базами данных	Создание простейшего интерфейса для работы с базами данных в виде Web-приложения на языке Python на базе фреймворка Bottle.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение в базы данных		2		2	4
2	Виды баз данных и систем управления базами данных		2		2	4
3	Основные понятия реляционной модели данных		2		2	4
4	Логическая и физическая модели данных		2		2	4
5	Язык запросов SQL, простейшие SELECT-запросы		3	1	3	7
6	SELECT-запросы, встроенные функции		3	1	3	7
7	Группировка данных в SELECT-запросах		4	2	3	9

8	Соединение таблиц в SELECT-запросах.		4	2	3	11
9	Подзапросы		4	2	3	11
10	Команды изменения данных в языке SQL		3	1	3	7
11	Основные этапы проектирования баз данных		3	1	3	7
12	Ограничения целостности		3	1	3	7
13	Первоначальное наполнение баз данных		3	1	3	7
14	Программирование взаимодействия с РСУБД		4	2	3	9
15	Создание Web-интерфейса для работы с базами данных		4	2	4	10
	Итого:		50	16	42	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении учебной дисциплины особое внимание следует уделить приобретению навыков решения профессионально-ориентированных задач. Для этого, изучив материал данной темы, надо сначала обязательно разобраться в решениях соответствующих задач, которые рассматривались на практических занятиях, приведены в учебно-методических материалах, пособиях, учебниках, ресурсах Интернета, обратив особое внимание на методические указания по их решению. Затем необходимо самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборников задач, приводимых в разделах рабочей программы, и после этого решать соответствующие задачи из сборников тестовых заданий и контрольных работ.

Закончив изучение раздела, нужно проверить умение ответить на все вопросы программы курса по этой теме (осуществить самопроверку).

Все вопросы, которые должны быть изучены и усвоены, в программе перечислены достаточно подробно. Однако очень полезно составить перечень таких вопросов самостоятельно (в отдельной тетради) следующим образом:

–начав изучение очередной темы программы, выписать сначала в тетради последовательно все перечисленные в программе вопросы этой темы, оставив справа широкую колонку;

–по мере изучения материала раздела (чтения учебника, учебно-методических пособий, конспекта лекций) следует в правой колонке указать страницу учебного издания (конспекта лекции), на которой излагается соответствующий вопрос, а также номер формулы, которые выражают ответ на данный вопрос.

Указания по выполнению тестовых заданий и контрольных работ приводятся в учебно-методической литературе, в которых к каждой задаче даются конкретные методические указания по ее решению и приводится пример решения.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Толстобров, Александр Павлович. Управление данными : учебное пособие / А.П. Толстобров .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 205 с .
2	Базы данных: теория и практика применения : учебное пособие / А.Л. Богданова, Г.П. Дмитриев, А.В. Медников и др. ; Российская международная академия туризма ; под общ. ред. А.В. Медникова. - Москва : Российская международная академия туризма, 2010. - 128 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258273
3	Махортов, Сергей Дмитриевич. РСУБД: основы отказоустойчивых систем : учебное пособие для вузов / С.Д. Махортов ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006 .
4	Рудалев, В.Г. Проектирование клиент-серверных приложений баз данных : учебное пособие для вузов : [для студ. фак. приклад. математики, информатики и механики, сдающих экзамен по курсу "Базы данных и экспертные системы"; для специальности 010501 - Прикладная математика и информатика] / В.Г. Рудалев, С.С. Пронин ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011 .— 86 с. URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-211.pdf

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Астахова И.Ф. SQL в примерах и задачах : Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению 510200- "Приклад. математика и информатика" / И.Ф. Астахова, А.П. Толстобров, В.М. Мельников .— Минск : Новое знание, 2002 .— 175 с. : табл. — ISBN 985475-004-3.
6	Кузовкин А.В. Управление данными : [учебник для студ. вузов, обучающихся по направлению "Информ. системы"] / А.В. Кузовкин, А.А. Цыганов, Б.А. Щукин .— М. : Академия, 2010 .— 254, [1] с. : ил., табл. — (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника) .— Библиогр.: с.251-252.
7	Артемьев М.А. Проектирование баз данных в среде ERwin : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. 3 к. днев. отд-ния фак. ПММ, для специальности 080801 - Приклад. информатика в юриспруденции] / М.А. Артемьев, В.Г. Рудалев, С.С. Пронин ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2010 .— 34 с. : ил. — Библиогр.: с.34.
8	Золотова С.И. Практикум по Access : Подгот. курс, предваряющий более глубокое изучение технологии баз данных / С. И. Золотова .— М. : Финансы и статистика, 2000 .— 141, [2] с. : ил., табл. — (Диалог с компьютером) .— ISBN 5-279-02284-5 : 25.00.
9	Агальцов В.П. Базы данных : [учебник для студ.вузов, обуч. по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника" : в 2 кн.] / В.П. Агальцов .— М. : Форум : ИнфраМ, 2009 - .— (Высшее образование).

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
9	Упражнения по SQL - http://www.sql-ex.ru/
10	Интерактивный учебник по SQL - http://www.sql-tutorial.ru/

16 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	<i>Толстобров А.П.</i> Управление данными : учебное пособие / А.П. Толстобров .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 205 с. : ил. — Библиогр.: с.198 .— Предм. указ.: с.199-202.
2	<i>Астахова И.Ф.</i> SQL в примерах и задачах : Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению 510200- "Приклад. математика и информатика" / И.Ф. Астахова, А.П. Толстобров, В.М. Мельников .— Минск : Новое знание, 2002 .— 175 с. : табл. — ISBN 985475-004-3.
3	Упражнения по SQL - http://www.sql-ex.ru/
4	Интерактивный учебник по SQL - http://www.sql-tutorial.ru/

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости):

Программное обеспечение (Microsoft Office, MySQL, MySQL Workbench, Python, Microsoft VSCode).

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Учебная аудитория для занятий лекционного типа № 292. ПК-Intel-G3420, рабочее место преподавателя: проектор, видео-коммутатор, специализированная мебель: доска меловая 1 шт., столы 31 шт., стулья 64 шт.; выход в Интернет, доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям.

2. Компьютерный класс №4 (ауд. 382). ПК на базе IntelCore2Duo 2,8ГГц, ОЗУ 2ГБ, диск 160Gb – 30 шт. Специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы 22 шт., стулья 44 шт.; рабочее место преподавателя: проектор, видеокоммутатор. В классе находится точка доступа беспроводной сети для доступа в Интернет и к учебно-методическим материалам, расположенным на внутренних серверах факультета

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение в базы данных	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос
2	Виды баз данных и систем управления базами данных	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос
3	Основные понятия реляционной модели данных	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос

4	Логическая и физическая модели данных	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос
5	Язык запросов SQL, простейшие SELECT-запросы	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос
6	SELECT-запросы, встроенные функции	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос
7	Группировка данных в SELECT-запросах	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос
8	Соединение таблиц в SELECT-запросах.	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос
9	Подзапросы	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос
10	Команды изменения данных в языке SQL	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос
11	Основные этапы проектирования баз данных	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос
12	Ограничения целостности	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос
13	Первоначальное наполнение баз данных	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос
14	Программирование взаимодействия с РСУБД	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос
15	Создание Web-интерфейса для работы с базами данных	ОПК-2 ОПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3	Лабораторные и практические работы, устный опрос

Промежуточная аттестация

Форма контроля – зачет

Оценочные средства для промежуточной аттестации – контрольные вопросы, практические и лабораторные работы

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме *тестирования*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности лингвиста. При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

20.1.1 Перечень вопросов к экзамену:

1. Понятие базы данных. Место БД в информационных системах.
2. Виды баз данных и систем управления базами данных.
3. Реляционная модель данных.
4. Обзор РСУБД MYSQL.
5. Язык запросов SQL, команда SELECT.
6. Оператор LIKE и RLIKE (в СУБД MYSQL).
7. Встроенные функции языка SQL.
8. Группировка данных в SQL-запросах.
9. Соединение в SQL-запросах.
10. Подзапросы в SQL-запросах.
11. Команды изменения данных (INSERT, UPDATE, DELETE).
12. Основные этапы проектирования БД.
13. Обследование предметной области перед проектированием БД.
14. Ограничения целостности в РСУБД.
15. Принципы программного взаимодействия с СУБД.
16. Модуль для доступа к РСУБД в Python.
17. Принципы создания Web-интерфейсов к БД.
18. Практические аспекты создания Web-интерфейсов к БД.

20.1.2 Примеры практических и лабораторных заданий

Часть лабораторных работ состоит в написании запросов из базы данных различной информации по предложениям студентов или преподавателя. Примеры таких запросов:

1. Найти сотрудников, имя которых начинается и заканчивается на одну и ту же букву. Упорядочить по коду сотрудника.
2. Найти наиболее часто встречающиеся имена сотрудников.
3. Посчитать, сколько сотрудников имеют зарплату большую средней зарплаты в организации, а сколько меньшую.
4. Найти клиентов, у которых не было заказов в указанном году

На других лабораторных занятиях студенты должны проектировать схемы баз данных для предлагаемых преподавателем (или самими студентами) предметных областей. Одной из таких БД является прототип БД для учета успеваемости студентов. Схему данной БД необходимо создать в СУБД MySQL и заполнить произвольными данными.

20.2 Промежуточная аттестация

Для оценивания результатов обучения на зачете используется 2балльная шкала: «зачтено», «незачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Студент демонстрирует знание предмета оперирование учебным материалом при ответе на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы.	Повышенный уровень	Зачтено
При ответе на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы студент показывает свободное владение программным учебным материалом различной степени сложности, отличное знание содержания учебной дисциплины. Допускается один-два недочёта, которые студент сам исправляет по замечанию экзаменатора.	Базовый уровень	
При ответе на вопросы выявляется не всегда осознанное воспроизведение программного учебного материала. Отвечая на дополнительные вопросы, касающиеся важнейших и основных понятий и фактов учебной программы, студент имеет затруднения в использовании специальной терминологии и принятой системы обозначений.	Пороговый уровень	
При отсутствии ответа либо отказ от ответа, либо если была попытка ответить на вопросы экзаменационного билета, но при этом выявлено, что студентом усвоены лишь отдельные факты программного материала, все имеющиеся знания отрывочны и бессистемны.	–	Незачтено